



TITLE:

14. 1次元力学系の観測可能性(京都大学理学部物理学第1教室, 修士論文アブストラクト(1981年度))

AUTHOR(S):

松本, 健司

---

CITATION:

松本, 健司. 14. 1次元力学系の観測可能性(京都大学理学部物理学第1教室, 修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(2): 93-94

ISSUE DATE:

1982-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90621>

RIGHT:

本研究では、KBr 又は RbBr に微量の  $\text{KMnO}_4$  の粉末を混入して加圧整形したペレットについて共鳴ラマン散乱の測定を行なった。その結果、 $\text{MnO}_4^-$  イオンの  $\nu_1$  振動による多重散乱が観測され、その強度は散乱の次数及び励起光の波長によって不規則な変化を示すことがわかった。

この強度変化を解析するために、図 1 に示した可視吸収スペクトルから  $\text{MnO}_4^-$  イオンの電子状態と振動状態に関するパラメータを求め、配位座標モデルに基いてラマン散乱強度の理論的な計算を行ない、実測値との比較を行なった。

この結果、この系の共鳴ラマン散乱には、電子的励起状態  $^1T_2$  の複数 (5 ~ 6 程度) の振動準位が中間状態として寄与しており、散乱強度の不規則なふるまいはそれらが干渉した効果として説明できることがわかった。

## 14. 1 次元力学系の観測可能性

松 本 健 司

最近、カオスを与える最も単純な例として非線形な 1 次元写像の力学系が注目を集めている。代表的なものが、いわゆる Logistic model  $f_a = ax(1-x)$  である。これより、軌道  $x_i = f(x_{i-1})$  がつくられ、この軌道は、生態系の個体数、静止磁場と振動磁場をかけた磁性体、あるいは石油採掘のビットにかかる力の分布などの力学的過程のモデルともなる。しかし、これらの軌道のふるまいは、パラメーター  $a$  の変化にともない非常に複雑に変化する。例えば、この写像では、ある  $a$  の値に対しては、安定な周期軌道は、たかだか 1 つしかないが、 $2 < a < 4$  のあいだに、すべての整数周期の安定軌道が 1 度以上存在する。さらに、この他にカオスを与えるような  $a$  の値がある。

ここでは、ノイズが加わったとき、これらのうち、どれが見えるか、あるいは生きのこるかという問題を扱う。例えば、非常に長周期の軌道は安定ではあっても、ある大きさ以上のノイズが加わると、こわれてしまう。このこわれた系は、全くのノイズだけの系なのか、あるいは決定論的なカオスの系なのかという問題がある。われわれのここでの結果では、こわれた系は近くのマルコフ写像 ( $x = \frac{1}{2}$  からの軌道が不安定周期軌道に入る写像) のカオスの近似になっていることがわかる。つまり、マルコフ写像は構造不安定ではあるが、ノイズが入ると観測可能になるのである。

これらの結果は, pseudo-orbit, shadowing, および観測の精度などの概念を用いて得られる。同時に, 観測可能性もこれらの概念を用いて定式化される。この定義に従うと, マルコフでないカオスは観測不可能であることがわかる。また, 上で述べた複雑な分岐過程は, ノイズが入ることにより, 簡単なマルコフ的カオスと短周期の安定周期軌道だけからなる簡単なものになる。

## 15. WT 2 トカマクのミリ波診断

山 崎 孝 二

トカマク型プラズマは, オーム加熱では核融合反応の点火温度まで到達できず, またパルス運転となることが欠点である。そこで第二段加熱法及び定常電流生成法として電子サイクロトロン加熱, ロアハイブリッド加熱が研究されている。

我々は WT 2 トカマク装置において電子サイクロトロン波による電子加熱, 及びロアハイブリッド波 (LHW) による電流駆動の実験を行なっている。これらの加熱及び電流駆動の物理的機構を解明するためにはプラズマの電子の密度, 温度及びエネルギー分布又プラズマに励起されている波動を知ることが必要不可欠である。

そこで 70 GHz 帯のミリ波計測装置によって上記のプラズマパラメータを測定した。すなわちミリ波干渉計により電子密度を測定し, またラジオメータによりプラズマの電子温度, 及びエネルギー分布を, 更に散乱計測装置によりプラズマ中の低周波揺動を測定した。LHW による電流駆動実験ではオーミックプラズマの終り近くの時間に RF を印加すると, この RF の運動量により高速電子ビームが生成され, ループ電圧  $V_L = 0$ , プラズマ電流  $I_p = 10 \text{ kA}$  で RF 駆動の電流だけで保持されたトロイダルプラズマを生成するのに成功した。そのプラズマパラメータを計測した結果, 電子密度はオーム加熱における  $6 \sim 9 \times 10^{12} (\text{cm}^{-3})$  から RF 保持のプラズマでは  $3 \times 10^{12} (\text{cm}^{-3})$  に下がることがわかった。また電子温度に関しても 200 eV から 30 eV に下がっているが, プラズマ電流を支えている 30 keV 程度のエネルギーの高速電子ビームがあって, これが強い輻射を放射するためにラジオメータからの出力は 200 eV の熱放射よりも 10 dB ほど上昇した。また散乱計測からの低周波密度揺動の測定結果は RF 駆動プラズマの場合はオーム加熱のそれに比べて 1/4 ほど減少し, ドリフト波不安定性が抑えられていることがわかった。